

GAV 2872



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. Application of: Ichiro KASAI

For:

OPTICAL APPARATUS AND VIEWING
OPTICAL SYSTEM THEREOF WHICH IS
CAPABLE OF DISPLAYING INFORMATION

U.S. Serial No.:

09/421,575 ✓

Filed:

October 20, 1999

Group Art Unit:

2872

Examiner:

Not Yet Assigned

Assistant Commissioner
For Patents

Washington, D.C. 20231

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner For Patents, Washington, D.C. 20231 on:

January 7, 2000

Date of Deposit

James W. Williams
Name of Applicant, Assignee, or Registered Representative

James W. Williams
Signature

January 7, 2000

Date of Signature

Dear Sir:

CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 10-297991 filed October 20, 1998. Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for

#8 priority
Paper
Inventor
S/187(a)

this Japanese patent application is claimed for the
above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By: James W. Williams
James W. Williams
Registration No. 20,047
Attorney for Applicant

JWW/fis
SIDLEY & AUSTIN
717 North Harwood
Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3328 (direct)
(214) 981-3300 (main)
January 7, 2000

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

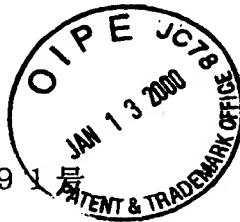
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 1998年10月20日

出願番号
Application Number: 平成10年特許願第29799

出願人
Applicant(s): ミノルタ株式会社

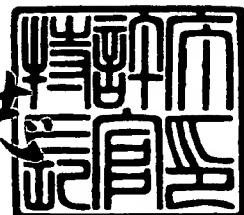


TC 26-1001-1001
出願番号
出願特平11-3061572

1999年 9月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伊佐山達志



出証番号 出証特平11-3061572

【書類名】 特許願
【整理番号】 P981020192
【提出日】 平成10年10月20日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G03B 13/00
【発明の名称】 情報表示機能を有する観察光学系
【請求項の数】 4
【発明者】
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内
【氏名】 笠井 一郎
【特許出願人】
【識別番号】 000006079
【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100085501
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐野 静夫
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 024969
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9716119
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報表示機能を有する観察光学系

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外界の物体を拡大又は縮小観察することができるよう、前記物体の像を対物像として形成する対物系と、前記対物像を拡大して瞳に導く接眼系と、を備えた観察光学系であって、

体積型で位相型で反射型のホログラムから成り、かつ、前記瞳から見て対物像面と光学的に等価な面を前記対物像とは別の位置に構成する光学的パワーを有するホログラムコンバイナと、前記等価な面の位置で情報表示を行う情報表示手段と、を備え、前記情報表示が前記対物像に重ね合わされた状態で前記物体と共に観察されるように、前記ホログラムコンバイナが前記対物像からの光を透過させるとともに前記情報表示手段からの光を反射させることを特徴とする観察光学系。

【請求項2】 前記ホログラムコンバイナが前記接眼系よりも物体側に配置されていることを特徴とする請求項1記載の観察光学系。

【請求項3】 前記対物像が実像から成るケプラー式の観察光学系であって、前記物体が正立正像として観察されるように像反転を行う反転系を含み、この反転系中に前記ホログラムコンバイナが配置されていることを特徴とする請求項2記載の観察光学系。

【請求項4】 前記ホログラムコンバイナが2光束干渉記録により作成された位相型ホログラムであり、その作成光の一つが前記接眼系と同一の光学系で構成されることを特徴とする請求項2記載の観察光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は観察光学系に関するものであり、例えば、一眼レフカメラ、レンズシヤッターカメラ等に用いられるファインダー光学系として好適な、情報表示機能を有する観察光学系に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ホログラムを備えた観察光学系が従来より知られている。ホログラムは対物系と接眼系との瞳合わせを行うコンデンサーレンズとして利用される場合もあるが(特開昭51-19530号公報等)、情報表示用として用いられる場合もある。例えば特公昭58-27504号公報や特開昭59-185319号公報で提案されている観察光学系は、特定の表示パターンが予め記録されたホログラムを備えており、その記録された表示パターンを再生して被写体像と共に表示する構成になっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記観察光学系では、ホログラム作成時に記録された特定の表示パターンのみが表示可能であり、ホログラムに記録されていない任意の情報を表示することはできない。

【0004】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであって、ホログラムを用いて任意の情報表示を行うことができる観察光学系を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、第1の発明の観察光学系は、外界の物体を拡大又は縮小観察することができるよう前記物体の像を対物像として形成する対物系と、前記対物像を拡大して瞳に導く接眼系と、を備えた観察光学系であって、体積型で位相型で反射型のホログラムから成り、かつ、前記瞳から見て対物像面と光学的に等価な面を前記対物像とは別の位置に構成する光学的パワーを有するホログラムコンバイナと、前記等価な面の位置で情報表示を行う情報表示手段と、を備え、前記情報表示が前記対物像に重ね合わされた状態で前記物体と共に観察されるように、前記ホログラムコンバイナが前記対物像からの光を透過させるとともに前記情報表示手段からの光を反射させることを特徴とする。

【0006】

第2の発明の観察光学系は、上記第1の発明の構成において、前記ホログラムコンバイナが前記接眼系よりも物体側に配置されていることを特徴とする。

【0007】

第3の発明の観察光学系は、上記第2の発明の構成において、前記対物像が実像から成るケプラー式の観察光学系であって、前記物体が正立正像として観察されるように像反転を行う反転系を含み、この反転系中に前記ホログラムコンバイナが配置されていることを特徴とする。

【0008】

第4の発明の観察光学系は、上記第2の発明の構成において、前記ホログラムコンバイナが2光束干渉記録により作成された位相型ホログラムであり、その作成光の一つが前記接眼系と同一の光学系で構成されることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施した観察光学系を、図面を参照しつつ説明する。なお、実施の形態相互で同一の部分や相当する部分には同一の符号を付して重複説明を適宜省略する。

【0010】

《第1の実施の形態(図1)》

図1に、第1の実施の形態の光学構成を示す。第1の実施の形態は、外界の物体(つまり被写体)を拡大又は縮小観察することができるよう、物体の像を対物像(I1)として形成する対物系(L0)と、対物像(I1)を拡大して瞳(EP)に導く接眼系(LE)と、を備えた、一眼レフカメラのファインダー光学系である。このファインダー光学系は、対物系(L0)、ミラー(M1)、焦点板(P1)、コンデンサーレンズ(LC)、ペンタダハプリズム(PD)、接眼系(LE)、保護ガラス(P2)等で構成された一般的なファインダー系の構成に加えて、照明光源(LT)、表示素子(DD)、ホログラムコンバイナ(HC)等で構成された情報表示系を備えている。なお、図中のFLはフィルム面である。

【0011】

焦点板(P1)上には対物系(L0)によって対物像(I1)が形成され、焦点板(P1)から発せられた被写体光でファインダー画面が構成される。対物像(I1)からの被写体光は、コンデンサーレンズ(LC)で集光されてペンタダハプリズム(PD)に入射する。ペンタダハプリズム(PD)は、被写体が正立正像として観察されるように像反転を行う反転系を構成している。ペンタダハプリズム(PD)での像反転後、ペンタダハプリズム(PD)を射出した被写体光は、接眼系(LE)と保護ガラス(P2)を通過して瞳(EP)に到達する。

【0012】

ペンタダハプリズム(PD)は、入射面(S1), ダハ反射面(第1, 第2反射面)(SD), 最終反射面(第3反射面)(SR), 射出面(S2)等の複数の端面を有しているが、そのうちの最終反射面(SR)にホログラムコンバイナ(HC)が配置されている。つまり、ペンタダハプリズム(PD)の前方の面が透過面(ST)になっており、その透過面(ST)と最終反射面(SR)との間にホログラムコンバイナ(HC)が位置しているのである。このホログラムコンバイナ(HC)は、体積型で位相型で反射型のホログラムから成っており、対物像(I1)からの被写体光を透過させるとともに表示素子(DD)の表示面(IM)からの情報表示光を反射させる機能を有している。また、ホログラムコンバイナ(HC)を構成しているホログラムは、それ自体に特定の表示画像が記録されているわけではなく、情報表示光を被写体光と重ね合わせるコンバイナレンズとして機能するものである。

【0013】

表示素子(DD)と照明光源(LT)は情報表示手段を構成している。表示素子(DD)はLCD(liquid crystal display)に代表される光変調素子であり、照明光源(LT)からの光を変調して表示面(IM)で任意の情報表示を行う。表示される情報としては、露出関連データ(シャッター速度, 絞り値, 露出補正值等), 撮影エリア(視野枠表示), 測距エリア(AFフレーム表示), 測光エリア(測光フレーム表示), 焦点検出結果(合焦/非合焦, 前ピン/後ピン), 焦点調節方向, フラッシュ光関連データ等が挙げられる。なお、LCD等の光変調素子の代わりに、表示面(IM)位置で差し替え可能なマスクを用いてもよい。また、LED(light emitting di

ode)等の発光素子を備えた自己発光タイプの表示装置を、情報表示手段として用いてもよい。

【0014】

ホログラムコンバイナ(HC)は、瞳(EP)から見て対物像面(I1)と光学的に等価な面を対物像(I1)とは別の位置に構成する光学的パワーを有している。また、表示素子(DD)の表示面(IM)は、瞳(EP)から見て対物像面(I1)と光学的に等価な面に位置している。つまり、瞳(EP)からの平行光束がホログラムコンバイナ(HC)で反射されて表示面(IM)位置で結像するように、表示素子(DD)が配置されているのである。したがって、対物像(I1)からの被写体光は反射面(SR)での反射前後にホログラムコンバイナ(HC)を透過し、一方、表示面(IM)からの情報表示光はホログラムコンバイナ(HC)で反射する。そして、ホログラムコンバイナ(HC)での透過光(被写体光)と反射光(情報表示光)が、共に接眼系(LE)に向かって進み、透過光で構成される被写体像と反射光で構成される情報表示像とが接眼系(LE)によって同一位置に虚像として投影される。つまり、情報表示は対物像(I1)に重ね合わされた状態で被写体と共にファインダー視野内に観察されることになる。

【0015】

ホログラムコンバイナ(HC)には、波長選択性の高いホログラムを用いる必要がある。波長選択性が低いと、情報表示光の波長以外の波長の被写体光が、ホログラムコンバイナ(HC)で反射されてしまうからである。ホログラムコンバイナ(HC)に反射型ホログラムを用いているのは、このためである。反射型ホログラムは、透過型ホログラムに比べて波長選択性が非常に高い。つまり、特定の波長には反応するが、その他の波長には反応しないのである。被写体光の一部の波長(情報表示光と同じ波長)以外には反応しないので、被写体光はほとんどホログラムコンバイナ(HC)の影響を受けない。したがって、被写体像、情報表示像とも明るく良好な観察が可能となる。これは透過型ホログラムでは達成できない大きな特長である。

【0016】

上記波長選択性を更に詳しく説明する。図6(A)にホログラム記録時の感光材料(H)と作成光(La,Lb)との関係を示し、図6(B)にホログラム再生時のホログラ

ム(H')と再生光等(La', Lb')との関係を示す。Laが物体光(波長λ0)、Lbが参照光(波長λ0)、La'が再生光、Lb'が再生照明光(波長λc)である。ここでは、感光材料(H)に物体光(La)を垂直に入射させた場合のホログラム(H')を考える。

【0017】

再生光波長(λc)を記録波長(λ0)からずらしていった場合の再生光強度は、角度選択性の場合と同様な振る舞いを示し、強度が最大の波長(λ0)から最初に0となる波長までの巾(△λ)、及びこれに伴う角度変化量(△θ)は、以下の式(1)、(2)でそれぞれ近似的に表される。

$$\Delta\lambda = (dz \cdot \lambda_0) / T = \lambda_0^2 / [T \cdot \{n \pm \sqrt{(n^2 - \sin^2 \theta_r)}\}] \quad \cdots (1)$$

$$\Delta\theta = -(\sin \theta_r) \times (\Delta\lambda / \lambda_0) \quad \cdots (2)$$

ここで、

θr：参照光(Lb)の入射角度、

n：感光材料(H)の屈折率、

λ0：記録波長、

dz：干渉縞の感光材料厚み方向の間隔、

T：感光材料(H)の厚み、

である。

【0018】

△λが小さいほど、波長選択性は良い。したがって、上記式(1),(2)より、

- ①感光材料(ホログラム)が厚い(Tが大きい)
- ②dzが小さい(=θrが大きい)
- ③感光材料の屈折率(n)が大きい
- ④記録波長(λ0)が短い

ほど、波長選択性は高まることが分かる。

【0019】

図7に、感光材料の屈折率n=1.5、作成波長λ0=500nm、感光材料の厚みT=5μmのときの2光束の角度差(θr)に対する、反射型ホログラム(HR)と透過型ホログラム(HT)の波長選択性(波長巾△λ)を示す。2光束の角度差(θr)が90度以上となるとき{すなわち反射型ホログラム(HR)の場合}、透過型ホログラム(HT)に

比べて波長選択性がかなり高いことが分かる。

【0020】

ところで、平面型ホログラム(いわゆる薄いホログラム)では高次の回折光に相当する光が再生されるが、体積型ホログラム(いわゆる厚いホログラム)では1つの次数の光しか再生されない。したがって、ホログラムコンバイナ(HC)としては、高い回折効率を得ることができる体積型ホログラムが望ましい。また、振幅型ホログラムでは再生照明光がホログラムを通過するときに吸収されるが、位相型ホログラムでは光の吸収がない。したがって、ホログラムコンバイナ(HC)としては、明るい情報表示像を得ることができる位相型ホログラムが望ましい。なお、体積型ホログラムの場合、反射型の方が透過型に比べて高い角度選択性を持たせることができるので、体積型で反射型のホログラムを用いることには、ホログラムコンバイナ(HC)の配置の自由度が高くなるというメリットがある。以上のような理由から、本実施の形態ではホログラムコンバイナ(HC)に体積型・位相型・反射型のホログラムを用いている。

【0021】

前述したように、ホログラムコンバイナ(HC)は、瞳(EP)から見て対物像面(I1)と光学的に等価な面を対物像(I1)とは別の位置に構成する光学的パワーを有している。この光学的パワーは、表示面(IM)からの情報表示光を接眼系(LE)に向けて偏向するパワーと、表示面(IM)の位置をペンタダハプリズム(PD)に寄せるレンズ的な正のパワーと、を含んでいる。対物像面(I1)と光学的に等価な面は、情報表示光を偏向するパワーにより対物像(I1)とは違う方向に向けて配され、一方、レンズ的な正のパワーによりペンタダハプリズム(PD)の端面位置に配される。先に述べたように、この等価な面に表示素子(DD)の表示面(IM)を配置することにより、任意の表示パターンでの表示が可能となる。

【0022】

ホログラムコンバイナ(HC)のレンズ的なパワーにより、情報表示像と被写体像とで観察者に対する拡大率(言い換えれば焦点距離)が異なるようにすることができます。このため、情報表示像の大きさ、すなわち表示面(IM)の大きさを小さくすることができる。さらに、表示素子(DD)の配置にも自由度を与えることができる

ため、表示面(IM)位置をペンタダハプリズム(PD)の適当な面に配置することができる。なお、ホログラムコンバイナ(HC)にレンズ的なパワーを持たせないと、ペンタダハプリズム(PD)から離れた位置に表示面(IM)の大きな表示素子(DD)を配置しなければならなくなり、ファインダー光学系全体が大型化することになる。以上のように、ホログラムコンバイナ(HC)にレンズ的なパワーを持たせることにより、広い表示領域が得られ、コンパクトな配置構成が可能となる。

【0023】

ホログラムコンバイナ(HC)の配置に関しては、本実施の形態のようにホログラムコンバイナ(HC)を接眼系(LE)よりも物体側(すなわち前方)に配置するのが望ましい。ホログラムコンバイナ(HC)を接眼系(LE)よりも物体側に配置すると、情報表示像も被写体像{対物像(I1)}とあわせて接眼系(LE)により拡大観察されることになるため、情報表示系のトータルの焦点距離を短く構成することができる。したがって、表示面(IM)を小さくすることができ、ファインダー光学系のコンパクト化を図ることができる。また、ホログラムコンバイナ(HC)に必要とされるレンズ的なパワーも弱くすることができるので、情報表示系としての収差の劣化が低減されて収差的に有利になる。その結果、高精細な情報表示像を良好に得ることが可能となる。

【0024】

ホログラムコンバイナ(HC)が2光束干渉記録により作成された位相型ホログラムであり、その作成光(物体光、参照光)の一つが接眼系(LE)と同一の光学系で構成されるのが望ましい。ホログラムコンバイナ(HC)を使用時と同じ光束で作成すると最も高い回折効率が得られ、これを用いれば周辺まで明るい情報表示像を得ることができる。また、これは最も良好な収差補正をホログラムで行うことができる条件でもある。したがって、上記構成を有するホログラムコンバイナ(HC)を用いることにより、明るく高精細な情報表示を行うことができる。

【0025】

また、本実施の形態のように対物像(I1)が実像から成るケプラー式(実像式)のファインダー光学系においては、被写体が正立正像として観察されるように、像反転を行う反転系が必要である。その反転系を構成しているのが、ペンタダハブ

リズム(PD)である。ペンタダハプリズム(HC)中には、ホログラムコンバイナ(HC)が配置されている。このように反転系中にホログラムコンバイナ(HC)を配置することは、コンパクトで効率良くホログラムコンバイナ(HC)を配置する上で望ましい。

【0026】

本実施の形態のように反転系が複数の端面から成るペンタダハプリズム(PD)等のブロック体で構成される場合には、そのブロック体の端面(すなわち反転系の端面)にホログラムコンバイナ(HC)を配置すると、ホログラムコンバイナ(HC)専用のスペースを確保する必要がなくなる。このため、コンパクトで効率の良い配置構成を達成することができる。このようにブロック体の端面にホログラムコンバイナ(HC)を設けた場合、情報表示光をホログラムコンバイナ(HC)で反射させて被写体光と合流させようとすると、ブロック体の内部方向に情報表示光を反射させる必要が生じる。このため、ブロック体の他の端面から情報表示光をブロック体内に入射させる構成をとることになる。本実施の形態では、反転系がペンタダハ構成を含んでいるので、最終反射面(SR)上にホログラムコンバイナ(HC)を配置し、情報表示光をダハ反射面(SD)と射出面(S2)との隙間から入射させる構成をとっている。一眼レフカメラ用のペンタダハタイプのファインダー光学系においては、この配置構成が効率的である。

【0027】

《第2の実施の形態(図2)》

図2に、第2の実施の形態の光学構成を示す。第2の実施の形態の特徴は、情報表示系が再結像系を含む点にあり、そのほかは第1の実施の形態と同様に構成されている。再結像系は、表示面(IM)とホログラムコンバイナ(HC)との間に配置された、ミラー(M2)，結像レンズ(L1)及びレンズ面を成す入射面(S1')から成っている。

【0028】

情報表示の明るさの点では、情報表示光のペンタダハプリズム(PD)への入射を、被写体光の光路に使っていない光学面(つまり被写体光の光路間の隙間の光学面)から行うことが望ましい。そのためには、情報表示光の入射光束をできるだ

け小さくする必要がある。そこで本実施の形態では、結像面(I2)が再結像系によって表示面(IM)位置で再結像するように表示素子(DD)を配置するとともに、再結像系により入射面(S1')と瞳(EP)とを略共役な関係とし、ホログラムコンバイナ(HC)により情報表示光の瞳を入射面(S1')に一致させている。情報表示光の瞳が入射面(S1')に一致しているため、入射面(S1')位置での情報表示光の入射光束は小さくなっている。また、再結像系の結像倍率に自由度があるため、表示領域の拡大が達成されて、第1の実施の形態に比べて領域の広い表示が可能となる。更に表示素子(DD)も小さくすることができるので、コンパクトなファインダー構成を実現することができる。

【0029】

《第3の実施の形態(図3)》

図3に、第3の実施の形態の光学構成を示す。第3の実施の形態の特徴は、パンケーキタイプの結像レンズ(L2)から成る再結像系を情報表示系が含む点にある。そのほかは第2の実施の形態と同様に構成されており、再結像系により得られる効果も第2の実施の形態と同様である。結像レンズ(L2)はペンタダハプリズム(PD)側に選択反射面(SP)を有しており、選択反射面(SP)にはコレステリック液晶等が用いられている。また、結像レンズ(L2)を構成している凹反射面により、第1の実施の形態に比べて情報表示光の収差性能の向上が図られ、高精細な表示観察が達成される。

【0030】

《第4の実施の形態(図4)》

図4に、第4の実施の形態の光学構成を示す。第4の実施の形態の特徴は、ペンタダハプリズム(PD)の被写体光入射面(S1)にホログラムコンバイナ(HC)が配置され、結像プリズム(L3)から成る再結像系を情報表示系が含む点にある。そのほかは第1の実施の形態とほぼ同様に構成されており、再結像系により得られる効果も第2の実施の形態と同様である。

【0031】

本実施の形態では、結像面(I2)が結像プリズム(L3)によって表示面(IM)位置で再結像するように表示素子(DD)を配置するとともに、結像プリズム(L3)により入

射面(S1')と瞳(EP)とを略共役な関係とし、ホログラムコンバイナ(HC)により情報表示光の瞳を入射面(S1')に一致させている。また、反転系がペンタダハ構成を含んでいるので、被写体光の入射面(S1)上にホログラムコンバイナ(HC)を配置し、情報表示光をダハ反射面(SD)と最終反射面(SR)との隙間から入射させる構成をとっている。一眼レフカメラ用のペンタダハタイプのファインダー光学系においては、この配置構成も効率的である。

【0032】

《第5の実施の形態(図5)》

図5に、第5の実施の形態の光学構成を示す。第5の実施の形態は、被写体を拡大又は縮小観察することができるよう、被写体像を対物像(I1)として形成する対物系(L0)と、対物像(I1)を拡大して瞳(EP)に導く接眼系(LE)と、を備えた、レンズシャッターカメラの別体型実像式ファインダー光学系である。このファインダー光学系は、対物系(L0)、視野枠(MS)、第1プリズム(Pr1)、第2プリズム(Pr2)、接眼系(LE)等で構成された一般的なファインダー系の構成に加えて、照明光源(LT)、表示素子(DD)、ホログラムコンバイナ(HC)等で構成された情報表示系を備えている。

【0033】

本実施の形態における反転系は、ダハ反射面(SD)を有する第1プリズム(Pr1)と、第1プリズム(Pr1)との間に微小な空間をもって配置された第2プリズム(Pr2)と、で構成されている。第1プリズム(Pr1)と第2プリズム(Pr2)との隙間は、全反射、透過を行うTIR面(SS)を構成しており、これにより被写体光を瞳(EP)に導いている。このTIR面(SS)の第2プリズム(Pr2)側にはホログラムコンバイナ(HC)が配置されており、被写体光はホログラムコンバイナ(HC)を透過し、一方、表示面(IM)からの情報表示光はホログラムコンバイナ(HC)で反射する。そして、ホログラムコンバイナ(HC)での透過光(被写体光)と反射光(情報表示光)が、共に接眼系(LE)に向かって進み、透過光で構成される被写体像と反射光で構成される情報表示像とが接眼系(LE)によって同一位置に虚像として投影される。つまり、情報表示は対物像(I1)に重ね合わされた状態で被写体と共にファインダー視野内に観察されることになる。

【0034】

実像式ファインダーの場合、対物像面(I1)の位置にAFフレーム等のターゲットマークが配置されるが、その配置のためには対物像面(I1)の位置に物理的な面が必要とされる。この物理的な面にゴミ等が付着すれば、そのゴミも対物像(I1)と共に接眼系(LE)により拡大されて、視野にゴミが重なって見えてしまうことになり、品位が損なわれる。本実施の形態のファインダー光学系では、ホログラムコンバイナ(HC)によってターゲットマーク等の情報表示が行われるので、対物像面(I1)には物理的な面は必要ない。したがって、ゴミが見えることのないすっきりした視界が得られる。

【0035】

《その他の実施の形態等》

前記各実施の形態のようにホログラムコンバイナ(HC)を用いる構成は、実像式ファインダー光学系に限らず、図8に示すような逆ガリレオ式等の虚像式ファインダー光学系にも適用可能であり、また、反転系としてリレーレンズ(LR)を用いた、図9に示すようなリレー式ファインダー光学系にも適用可能である。このリレー式ファインダー構成(図9)では、対物像(I1)の2次像と表示面(IM)の情報表示像とが結像面(I2)位置で重ね合わされることになる。さらに、ホログラムコンバイナ(HC)を用いる構成は、カメラのファインダー光学系に限らず、双眼鏡、顕微鏡等の観察光学系についても同様の適用が可能である。なお、前述した第1～第5の実施の形態では反転系をプリズムで構成しているが、中空ペンタミラー等の表面反射を組み合わせたもので反転系を構成してもよい。その場合、平面ミラーの表面にホログラムコンバイナ(HC)を貼り付ければ、前述した実施の形態の場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0036】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ホログラムを用いて任意の情報表示を行うことができる観察光学系を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態を示す光学構成図。

【図2】

第2の実施の形態を示す光学構成図。

【図3】

第3の実施の形態を示す光学構成図。

【図4】

第4の実施の形態を示す光学構成図。

【図5】

第5の実施の形態を示す光学構成図。

【図6】

ホログラムの記録・再生を説明するための模式図。

【図7】

ホログラムの2光束角度差に対する波長選択性を示すグラフ。

【図8】

逆ガリレオ式ファインダー光学系の実施の形態を示す光学構成図。

【図9】

リレー式ファインダー光学系の実施の形態を示す光学構成図。

【符号の説明】

L0 …対物系

LE …接眼系

PD …ペンタダハプリズム(反転系)

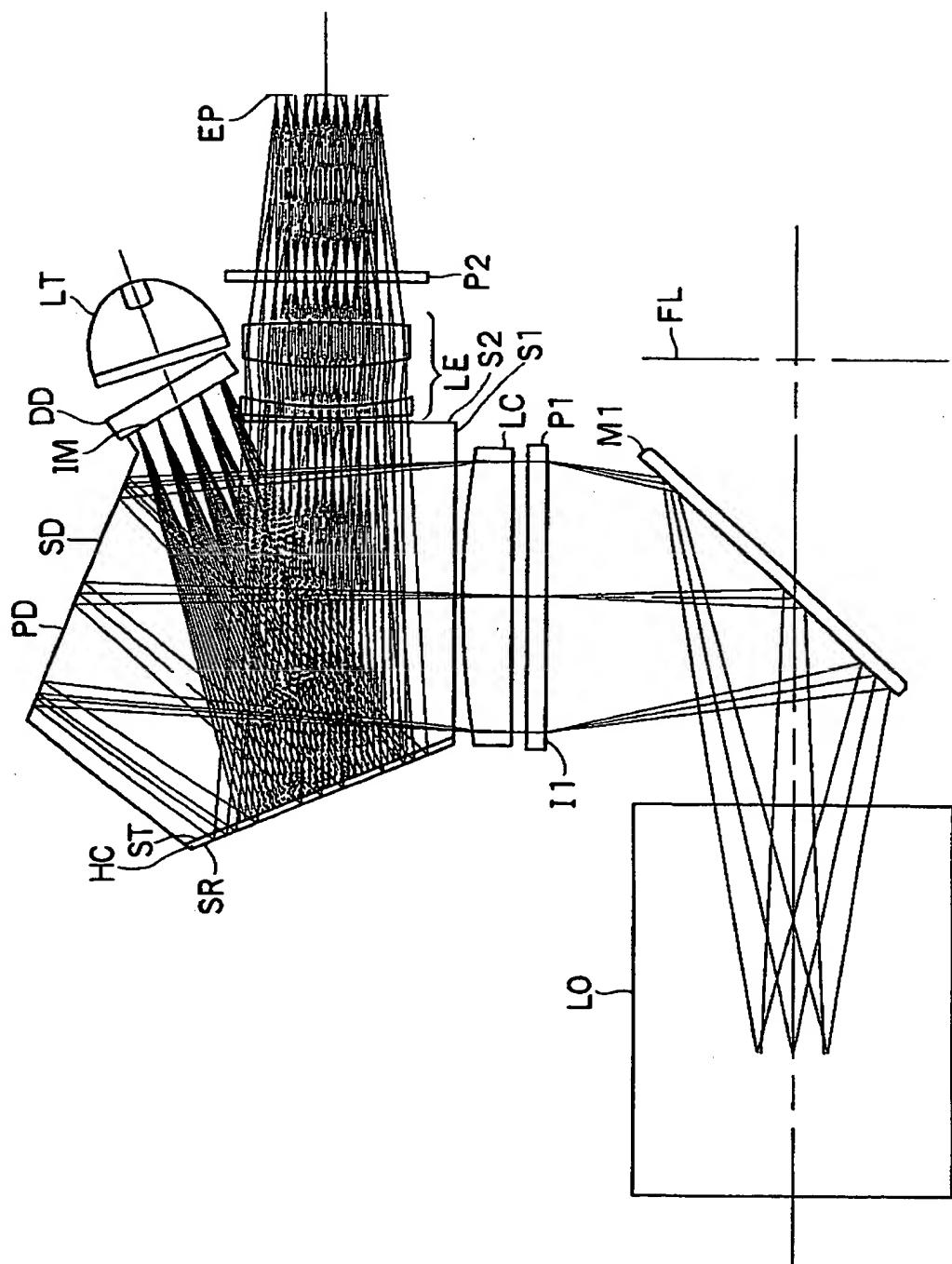
HC …ホログラムコンバイナ

DD …表示素子(情報表示手段)

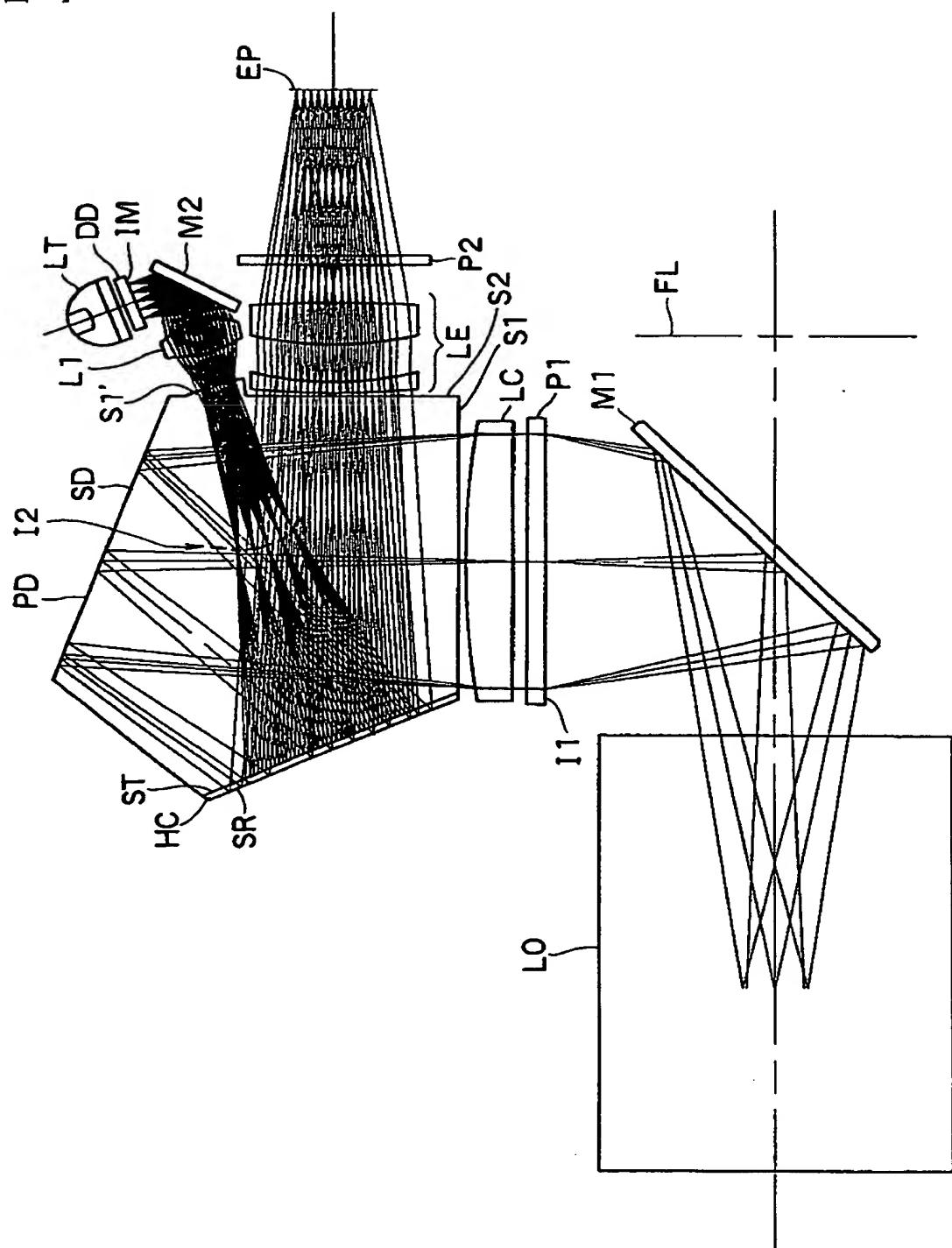
IM …表示面

【書類名】 図面

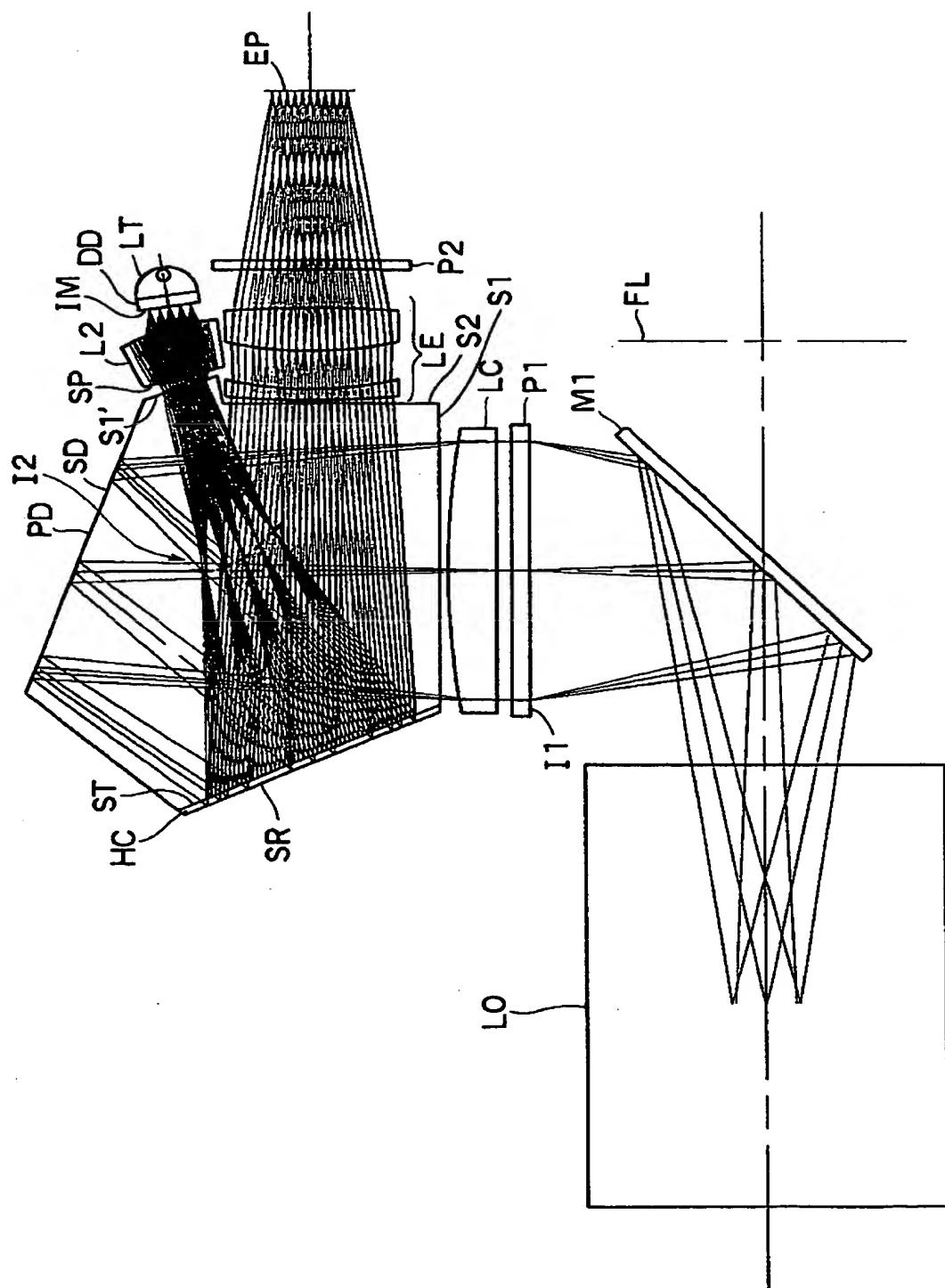
【図1】



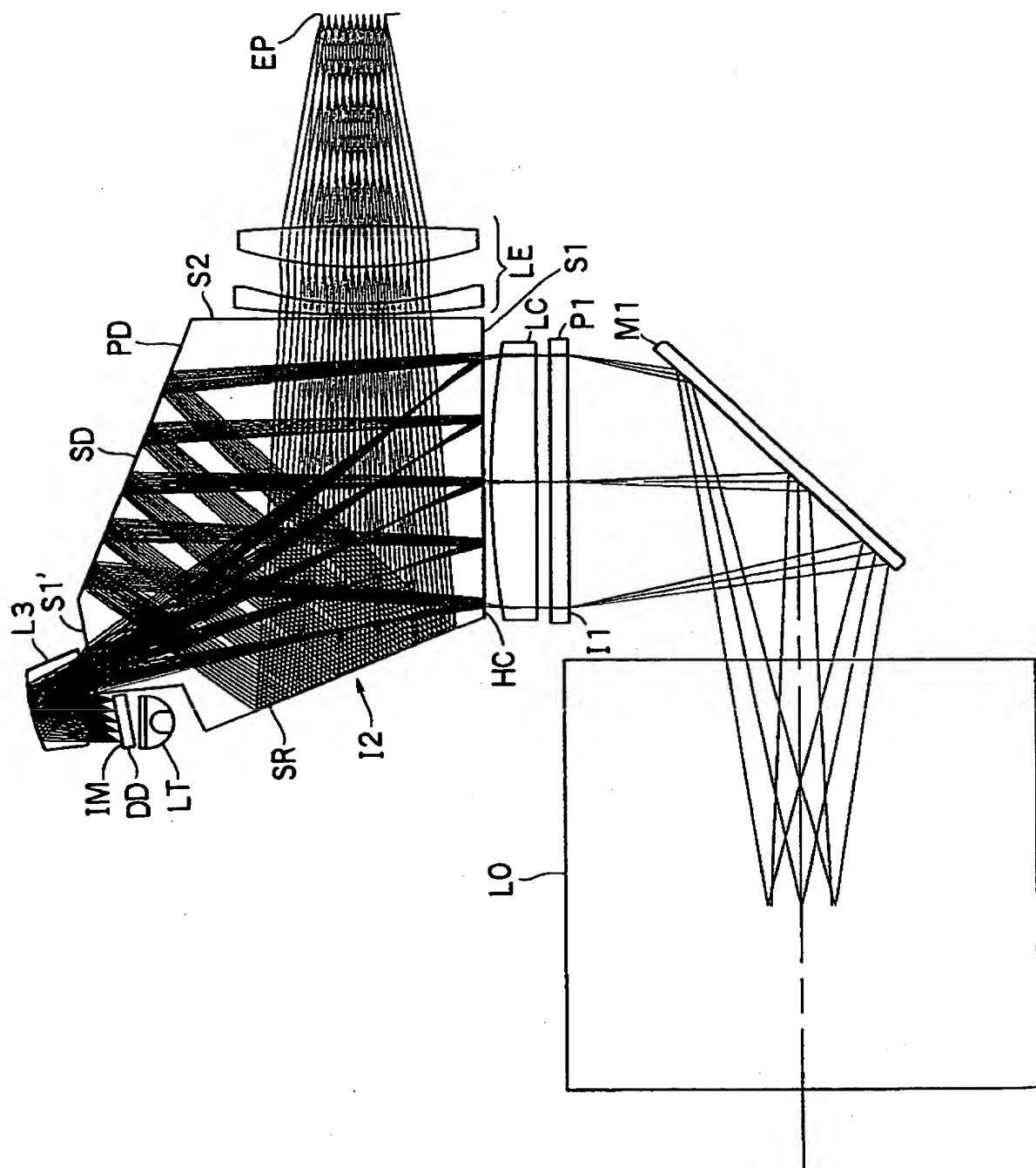
【図2】



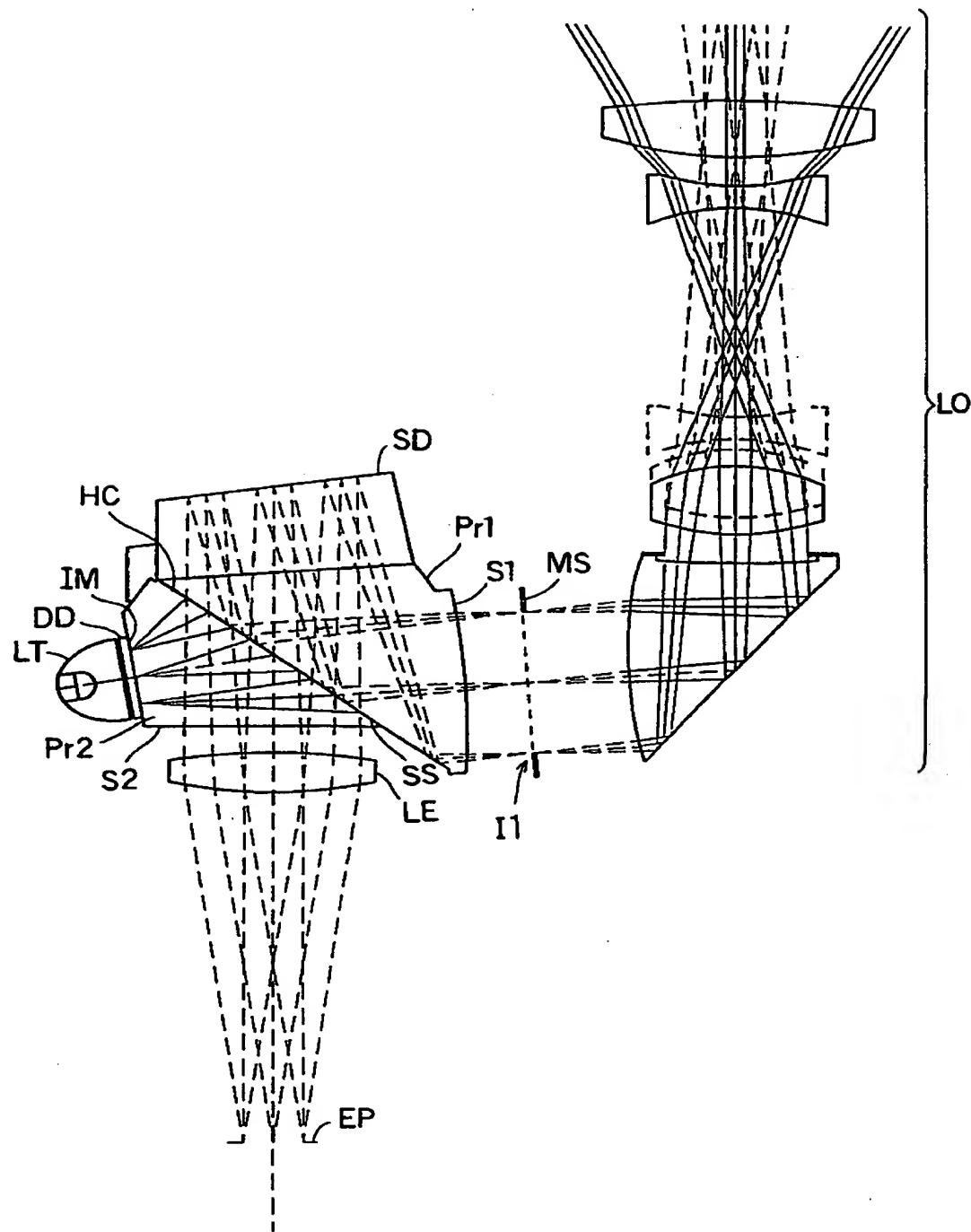
【図3】



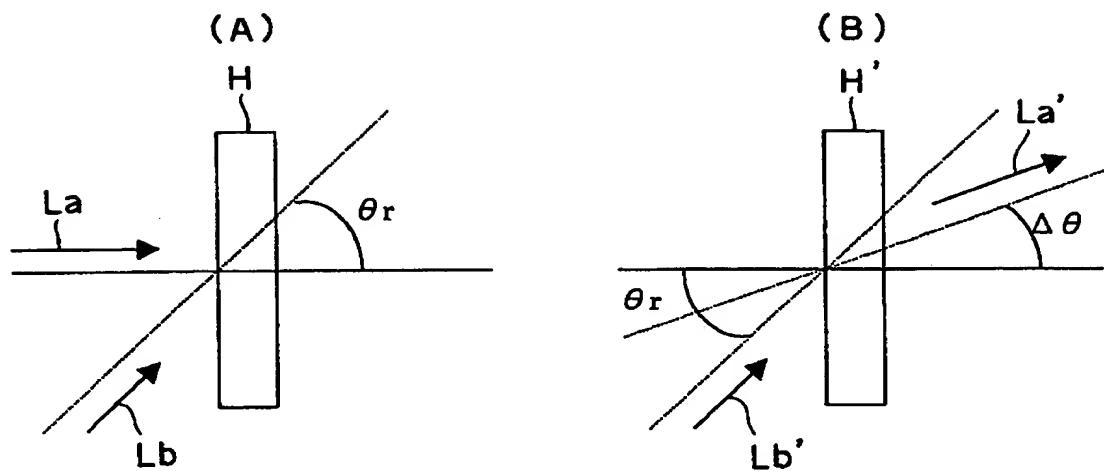
【図4】



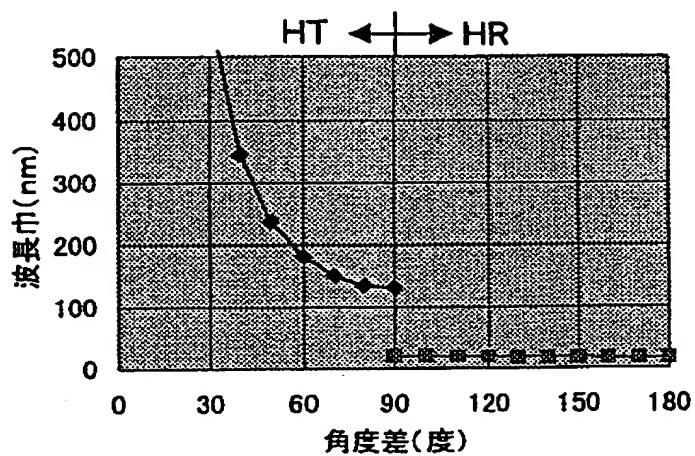
【図5】



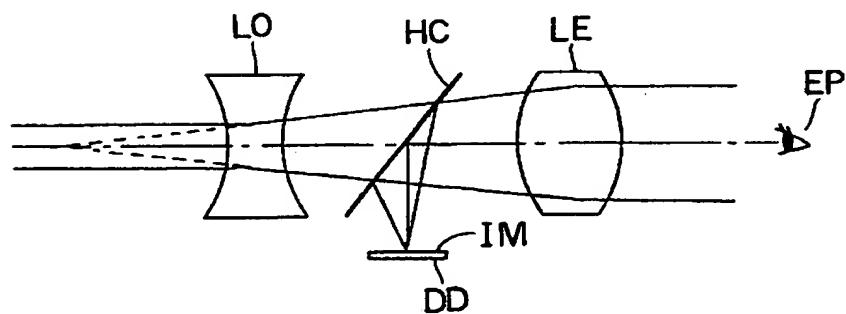
【図 6】



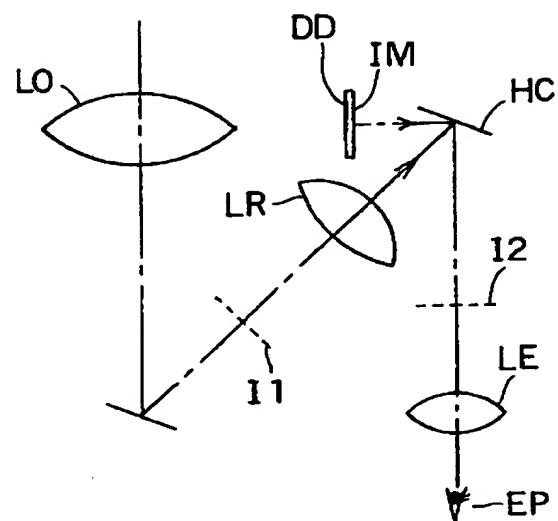
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ホログラムを用いて任意の情報表示を行うことができる観察光学系を提供する。

【解決手段】 被写体像を対物像(I1)として形成する対物系(L0), 対物像(I1)を拡大して瞳(EP)に導く接眼系(LE)を備える。ホログラムコンバイナ(HC)は、体積型・位相型・反射型ホログラムから成り、瞳(EP)から見て対物像面(I1)と光学的に等価な面を対物像(I1)とは別の位置に構成する光学的パワーを有する。表示素子(DD)は等価な面の位置で情報表示を行う。情報表示が対物像(I1)に重ね合わされた状態で被写体と共に観察されるように、ホログラムコンバイナ(HC)が対物像(I1)からの光を透過させるとともに表示素子(DD)からの光を反射させる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100085501

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区天満橋京町2番6号 天満橋八
千代ビル別館 佐野特許事務所

【氏名又は名称】 佐野 静夫

出願人履歴情報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社